

PENERAPAN *JOBSHEET* PRAKTIKUM *SPILLWAY* PADA KEMAMPUAN TERAMPIL MAHASISWA TEKNIK SIPIL 2011 DI LABORATORIUM KEAIRAN UNESA

Djoni Irianto¹⁾, Ardisa²⁾

¹⁾ *Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.*

²⁾ *Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.*

ABSTRAC

Practicum in the Department of Civil Engineering is a mandatory activity Unesa students who have taken, as an effort to bring an understanding of the theory given by faculty in each course. One of them is the subject of Fluid Mechanics and Hydraulics. In this lab focuses on the skills to run a laboratory tool in the form of tilling the flume along a spillway sill material, and then the water in the reservoir at the pump through the pipes that channeled on the glass channel to the observed flow patterns before and after passing through the process of spillway.

Jetting process is done with a variety of valve opening $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, 1 further observations were made by looking at the increase of water in the channel with the help of a measuring ruler located in the waterway. With power involves students from vocational and high school graduates to run this experiment.

From the observation that varied in the experiment obtained data on the relationship between the depth, so that the time can be calculated speed data that occur in the flow. For the remainder of the data with the help of the excel program generated graphs of patterns that occur in the channel can then be inferred to include the flow of what is happening with the specifications of the equipment used. Furthermore, it can be measured the ability of skilled students participating in the current practice, the results of vocational graduates are 2 of 29 Civil Engineering students who follow lab results did not show practice with the best value.

Kata kunci : *Tilling Flume, Spillway, Buka an Katub*

I. PENDAHULUAN

Latar belakang

Adapun yang melatarbelakangi dari penelitian ini adalah bagaimana persiapan lembar kerja (*jobsheet*) yang ada untuk di evaluasi keberadaannya pada saat-saat dijalankannya praktikum dengan jadwal yang telah terstruktur dan mahasiswa yang bervariasi untuk diamati cara menjalankan praktikum selama mata kuliah itu berlangsung di laboratorium mulai dari mengisi air di tandon, melihat kecukupan air, mengatur bukaan katup, menjalankan pompa, berkoordinasi dengan anggota kelompok, mengamati titik-titik letak dari naiknya tinggi muka air di dalam saluran. Keutamaan penelitian ini adalah untuk mencari angka signifikan yang sesuai untuk satu mahasiswa dalam menjalankan praktikum tersebut membutuhkan waktu berapa lama.

Rumusan Masalah.

1. Apakah setelah mengikuti perkuliahan dan mempelajari *jobsheet*, mahasiswa dapat menjalankan pengaliran air pada saluran kaca ?
2. Apakah mahasiswa dapat melakukan praktikum sesuai dengan langkah-langkah dan mengamati perilaku aliran yang ada pada *jobsheet* spillway. ?
3. Apakah mahasiswa mencatat dan membuat data yang dihasilkan selama proses pengaliran ?
4. Apakah mahasiswa dapat membuat grafik dengan program excel atau software lain ?
5. Apakah mahasiswa setelah praktikum dapat menentukan jenis aliran yang melewati spillway ?
6. Apakah ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan terampil lulusan SMA dan SMK ?

Tujuan Penelitian.

1. Dengan penelitian ini diharapkan mahasiswa mengetahui pola aliran yang terjadi didalam saluran kaca, sebelum dan setelah dipasang ambang, *spillway*.
2. Setelah penelitian ini diharapkan mahasiswa dapat menggambarkan grafik pola aliran yang terjadi dengan berbagai bukaan katub.

Manfaat penelitian.

1. Dapat menjadikan *jobsheet* sebagai langkah lanjut pembenaran teori yang telah diberikan pada mata kuliah hidrolika.
2. Memperkaya khasanah perilaku aliran yang terjadi pada saluran, sungai, serta akibat yang ditimbulkan oleh faktor-faktor dari pembangunan disaat mendatang.
3. Memberi kontribusi pengembangan sekolah kejuruan dan industri melalui KBK, Maupun KTSP.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Konsep dasar hidrolika banyak dilibatkan dalam berbagai situasi pengelolaan sumber daya air khususnya di sungai. Konsep dasar hidrolika diberikan pada mahasiswa semester 3 dan 4 pada mata kuliah Mekanika Fluida dan Hidrolika untuk perguruan tinggi, dengan kemampuan yang diuji meliputi: (1) pemahaman tentang 3 macam hukum konsepsi; (2) pola aliran *steady/unsteady*, *uniform/ununiform*, *laminar/turbulen*, subkritis, kritis, superkritis serta aliran dengan kemiringan saluran tertentu; (3) menghitung kecepatan aliran; dan (4) menghitung debit aliran. Kemampuan yang diuji tersebut baru sampai pada tingkat pemahaman konsep dan merupakan tingkatan paling rendah dalam berfikir hidrolis tingkat tinggi.

Berdasarkan kondisi di atas, maka untuk meningkatkan kemampuan berfikir hidrolis tingkat tinggi khususnya kemampuan komunikasi, penalaran, dan koneksi matematis, pembelajaran harus lebih ditekankan pada: (1) pengertian kelas sebagai komunitas menghitung daripada hanya sebagai sekumpulan individu; (2) pengertian logika dan kejadian matematika sebagai verifikasi daripada guru sebagai penguasa tunggal dalam memperoleh jawaban benar; (3) pandangan terhadap penalaran hidrolis daripada sekadar mengingat prosedur atau algoritma; (4) penyusunan konjektur, penemuan dan pemecahan masalah daripada penemuan jawaban secara mekanik; dan (5) mencari hubungan antara ide-ide menghitung dan penerapannya sebagai sekumpulan konsep yang saling terpisah (Utari, 2009). Selain itu, diperlukan *jobsheet* yang memadai karena *jobsheet* merupakan bagian yang sangat penting dari suatu proses pembelajaran secara keseluruhan.

Untuk melihat keberhasilan proses praktikum tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang ketepatan instrumen dan *jobsheet* serta rencana pelaksanaan praktikum yang lebih menekankan pada peningkatan kemampuan komunikasi, penalaran, dan koneksi hidrolis. Dengan demikian, peneliti tertarik untuk mengkaji dan menganalisis langkah-langkah yang harus dilakukan agar *jobsheet* dan instrumen memadai untuk suatu penelitian.

Dalam penelitian praktikum hidrolika, *jobsheet* dan instrumen harus memadai untuk penelitian, artinya harus tervalidasi, mempunyai reliabilitas, daya pembeda (DP), dan indeks kesukaran (IK) yang tepat. Dengan demikian rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan bahan ajar dan instrumen penelitian yang memenuhi validitas, mempunyai reliabilitas, daya pembeda (DP), dan indeks kesukaran (IK) yang memadai untuk meningkatkan kemampuan komunikasi, penalaran dan mahasiswa dalam konsep hidrolika?

Ketepatan instrumen penelitian merupakan bagian yang sangat penting dari suatu proses penelitian secara keseluruhan, sedangkan *jobsheet* merupakan bagian yang sangat penting dari suatu proses praktikum secara keseluruhan. Oleh karena itu tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah tersusunnya instrumen dan *jobsheet* yang tepat untuk mengukur kemampuan komunikasi, penalaran, dan koneksi hidrolika mahasiswa dalam konsep hidrolika. Ketepatan instrumen meliputi: validitas, reliabilitas, daya pembeda (DP), dan indeks kesukaran (IK).

Pendidikan di sekolah itu bukan segalanya sebagai faktor sukses dalam kehidupan. Perlu dipahami juga bahwa pendidikan itu jangan dimaknai secara sempit dengan belajar di sekolah saja. Hal ini bukan berarti kita anti sekolah, tetapi yang harus dipikirkan bersama adalah sekolah seperti apa dan bagaimana yang mampu menghasilkan orang-orang yang tahu dan bisa sehingga sistem pendidikan kita justru tidak semakin menambah jumlah pengangguran terdidik. Sementara itu, pengembangan SMK yang dilakukan Departemen Pendidikan Nasional terus ditingkatkan menjadi SMK bertaraf internasional. Untuk itu, investasi yang dikeluarkan jauh lebih besar, apalagi untuk sekolah kejuruan yang membutuhkan banyak praktik. Dikatakan oleh pengusaha Sadino di Jakarta (Kompas, 2008).

Kasih dan Suganda dalam Moechid (2001:1), menegaskan bahwa tuntutan terhadap dunia pendidikan untuk mengambil peran dan memberikan andil yang signifikan bagi berbagai upaya reformasi di berbagai kehidupan masyarakat kiranya perlu diawali dengan melakukan suatu telaah terhadap dunia pendidikan. Maka

dari itu, pemerintah terus mengevaluasi kurikulum pendidikan yang ada untuk mencapai tujuan pendidikan tersebut, sehingga kita mengenal istilah Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) yang kemudian disempurnakan lagi lebih spesifik menjadi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Kurikulum berbasis kompetensi memberikan keleluasaan pada sekolah untuk menyusun dan mengembangkan silabus mata pelajaran sesuai dengan potensi sekolah, kebutuhan dan kemampuan peserta didik, serta kebutuhan masyarakat di sekitar sekolah (Mulyasa, 2003:27). Untuk itu *jobsheet* yang didasari oleh kurikulum yang sesuai dengan kebutuhan akan dihasilkan insan lulusan Jurusan Teknik Sipil yang siap kerja dan berdaya saing tinggi.

III. METODE PENELITIAN

1. Metode

Metode penelitian dirinci sebagai berikut:

1. Setting dan karakteristik alat yang akan digunakan untuk pratikum di laboratorium Teknik Sipil Unesa.
2. Prosedur Penelitian

- a. Gambaran Umum Penelitian

Penelitian dilakukan selama Juli-Desember 2013.

- b. Rincian Prosedur Penelitian

- 1) Pengembangan Media

- | Langkah utama | Kegiatan |
|---|---|
| 1. Melakukan analisis produk yang akan dikembangkan | Menyiapkan kecukupan air yang akan masuk tandon/resevoir digunakan untuk mesuport pompa yang akan didiskusikan kedalam saluran kaca, mengamati, mencatat, menganalisis data oleh mahasiswa peserta pratikum baik dari lulusan SMK maupun SMA. |
| 2. Mengembangkan produk awal | Membuat peta data hasil pengamatan dan pengukuran ketinggian air dan waktu yang dibutuhkan selama pratikum dalam bentuk tabel data.
Tim Peneliti Jurusan Teknik Sipil FT Unesa |
| 3. Validasi ahli dan revisi | Membuat pola aliran yang dilakukan oleh mahasiswa dari lulusan SMK dan SMA. |
| 4. Ujicoba lapangan skala kecil dan revisi produk | Mengamati pada masing-masing 4 titik pantau yang berupa penggaris yang ada di dalam saluran kaca oleh mahasiswa dari lulusan SMK dan SMA. |
| 5. Uji coba lapangan skala besar dan produk akhir | |
| 2) Observasi dan Evaluasi | |
| Observasi : Melakukan pengamatan dan membuat laporan data pola aliran dilaboratorium secara kontinu dan berkala selama 7 bulan yang dilakukan tim peneliti UNESA. | |
| Evaluasi : Evaluasi dilakukan bersama tim peneliti UNESA dan pihak-pihak terkait. | |
| 3) Analisis dan Refleksi | |
| Data yang telah terkumpul dianalisis dan didiskusikan bersama observer, tentang kelebihan dan kelemahan yang terjadi dalam proses penelitian kemudian dideskripsikan sebagai bahan penyusunan perencanaan tindakan perbaikan. | |
| 4) Indikator keberhasilan meliputi: tenaga yang dilibatkan utamanya petugas dari petugas teknis laboratorium keairan. | |

2. Metode Penelitian

No	Kegiatan	Bulan							
		Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des
1	Penyusunan proposal								
3	Persiapan penelitian								
4	Pelaksanaan penelitian								
5	Pengumpulan data								
6	Pengolahan data								
7	Penyusunan laporan								
9	Finalisasi laporan								

IV. PELAKSANAAN PENELITIAN

Klasifikasi aliran dibagi menjadi 2, yaitu Steady dan Unsteady Flow. Steady flow adalah kecepatan tidak berubah dengan adanya perubahan waktu ($\frac{\delta v}{\delta t} = 0$), sedangkan unsteady flow adalah kecepatan akan berubah dengan adanya perubahan waktu ($\frac{\delta v}{\delta t} \neq 0$). Pada pola aliran ini akan diketahui nilai $Q_{\text{pompa}} = 10$ sampai 28 l/mnt, waktu (t), kedalaman (y), lebar saluran (b), dan panjang saluran (L). Untuk mencari kecepatan (V) menggunakan persamaan : L/t , selanjutnya untuk mencari debit (Q) menggunakan persamaan : $V \times A$. Sedangkan $A = b \times y = 0,21 \times 0,095 = 0,02$ m (pada titik yang ditinjau) Sehingga menghasilkan grafik seperti grafik 1, 2, dan 3.

Tabel 1,2,3 adalah hasil pengamatan dari Tilling Flume dengan Pompa 1 bukaan penuh dan pompa 2 ditutup, pompa 1 bukaan $\frac{3}{4}$ dan pompa 2 ditutup, pompa 1 bukaan $\frac{1}{2}$ dan pompa 2 ditutup, serta pompa 1 bukaan $\frac{1}{2}$ dengan perlakuan, dari data yang ada didapat :

Pada titik 1:

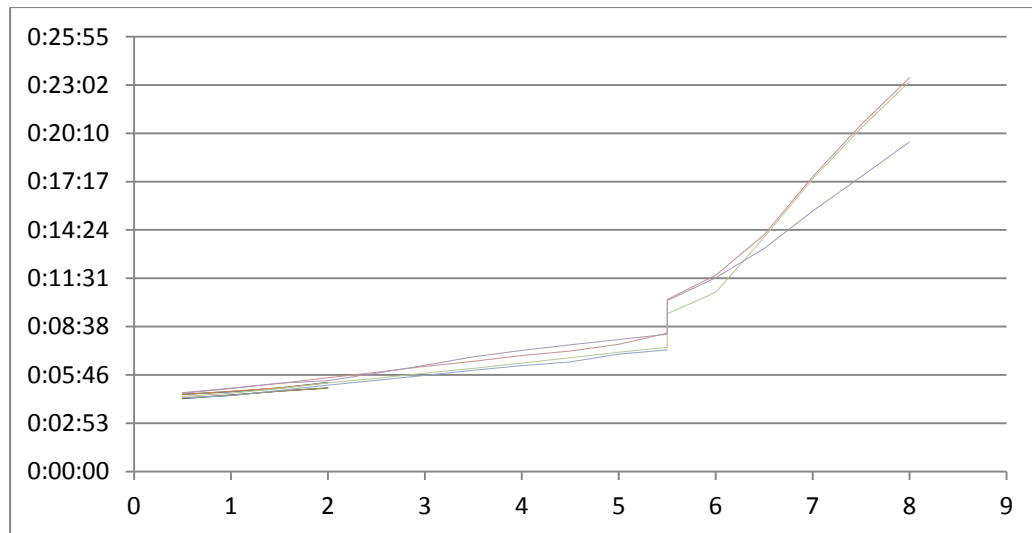
- Bukaan 1 (Pompa 2 = tutup) percobaan 1,2, dan 3 tidak terjadi Head Losses
- Bukaan $\frac{3}{4}$ (Pompa 2 = tutup) percobaan 1,2, dan 3 tidak terjadi Head Losses
- Bukaan $\frac{1}{2}$ (Pompa 2 = tutup) percobaan 1 tidak terjadi Head Losses
- Bukaan $\frac{1}{2}$ (Perlakuan) percobaan 1,2, dan 3 tidak terjadi Head Losses
- Bukaan 1 (Pompa 2 = $\frac{1}{2}$) percobaan 1,2, dan 3 tidak terjadi Head Losses.

Tabel 1. Pola Aliran Pada Titik 1

Tinggi (cm)	Waktu						
	Bukaan 1			Bukaan 3/4			Bukaan 1/2
	Percob. 1	Percob.2	Percob.3	Percob. 1	Percob.2	Percob.3	Percob. 1
0.5	00:04:20	00:04:22	00:04:23	00:04:35	00:04:37	00:04:36	00:04:24
1	00:04:33	00:04:34	00:04:32	00:04:45	00:04:46	00:04:47	00:04:32
1.5	00:04:48	00:04:47	00:04:48	00:04:59	00:04:57	00:04:59	00:04:50
2	00:04:59	00:04:58	00:04:59	00:05:18	00:05:19	00:05:17	00:05:09
2.5							00:05:26
3							00:05:44
3.5							00:06:02
4							00:06:19
4.5							00:06:32
5							00:07:00
5.5							00:07:15

Tabel 2. Pola Aliran Pada Titik 1 (lanjutan)

Tinggi (cm)	Waktu		
	Bukaan $\frac{1}{2}$ (Perlakuan)		
	Percob. 1	Percob.2	Percob.3
0.5	00:04:42	00:04:29	00:04:40
1	00:04:58	00:04:40	00:04:57
1.5	00:05:15	00:04:57	00:05:16
2	00:05:35	00:05:17	00:05:25
2.5	00:05:55	00:05:33	00:05:52
3	00:06:16	00:05:52	00:06:20
3.5	00:06:34	00:06:09	00:06:50
4	00:06:55	00:06:28	00:07:13
4.5	00:07:11	00:06:47	00:07:33
5	00:07:35	00:07:07	00:07:52
5.5	00:08:15	00:07:24	00:08:11
5.5	00:10:15	00:09:24	00:10:11
6	00:11:42	00:10:41	00:11:33
6.5	00:14:07	00:13:58	00:13:18
7	00:17:35	00:17:27	00:15:32
7.5	00:20:41	00:20:29	00:17:35
8	00:23:28	00:23:15	00:19:39



Grafik 1. Hubungan Kenaikan Muka Air Terhadap Waktu Pada Titik 1

Pada titik 2

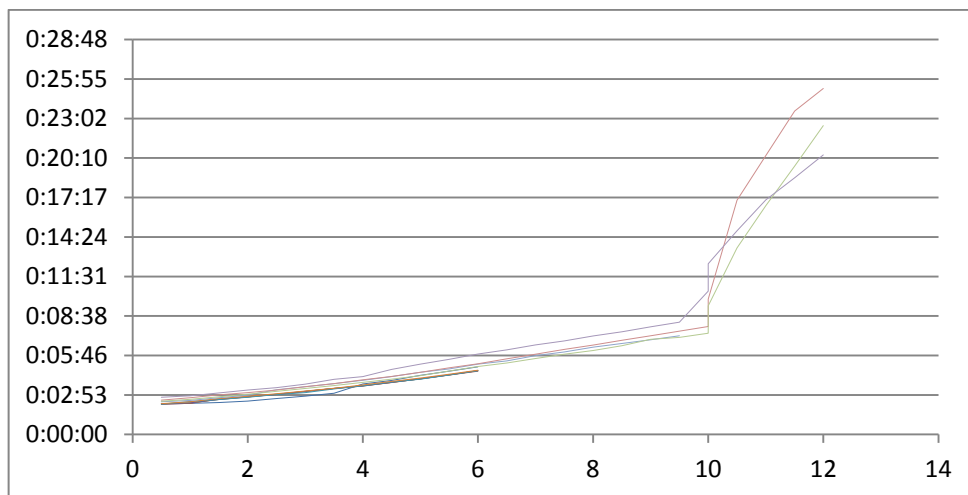
- Bukaan 1 (Pompa 2 = tutup) percobaan 1,2, dan 3 berakibat pompa bekerja lebih keras karena tekanan air dari hilir Tailing Flume yang besar, dan adanya gaya gravitasi dari tandon.
- Bukaan $\frac{3}{4}$ (Pompa 2 = tutup) percobaan 1,2, dan 3 berakibat pompa bekerja lebih keras karena tekanan air dari hilir Tailing Flume yang besar, dan adanya gaya gravitasi dari tandon.
- Bukaan $\frac{1}{2}$ (Pompa 2 = tutup) percobaan 1 berakibat pompa bekerja lebih keras karena tekanan air dari hilir Tailing Flume yang besar, dan adanya gaya gravitasi dari tandon.
- Bukaan $\frac{1}{2}$ (perlakuan) percobaan 1,2, dan 3 berakibat pompa bekerja lebih keras karena tekanan air dari hilir Tailing Flume yang besar, dan adanya gaya gravitasi dari tandon.
- Bukaan 1 (Pompa 2 = $\frac{1}{2}$) percobaan 1,2, dan 3 tidak terjadi Head Losses.

Tabel 3. Pola Aliran Pada Titik 2

Tinggi (cm)	Waktu						
	Bukaan 1			Bukaan 3/4			Bukaan 1/2
	Percob. 1	Percob.2	Percob.3	Percob. 1	Percob.2	Percob.3	Percob. 1
0.5	00:02:13	00:02:13	00:02:14	00:02:14	00:02:13	00:02:15	00:02:23
1	00:02:16	00:02:16	00:02:18	00:02:18	00:02:24	00:02:23	00:02:29
1.5	00:02:20	00:02:35	00:02:33	00:02:33	00:02:33	00:02:37	00:02:41
2	00:02:26	00:02:45	00:02:44	00:02:44	00:02:43	00:02:47	00:02:52
2.5	00:02:37	00:02:55	00:02:56	00:02:56	00:02:55	00:02:58	00:03:16
3	00:02:48	00:03:08	00:03:09	00:03:09	00:03:03	00:03:10	00:03:29
3.5	00:03:00	00:03:21	00:03:21	00:03:21	00:03:19	00:03:22	00:03:42
4	00:03:41	00:03:33	00:03:32	00:03:32	00:03:33	00:03:37	00:03:57
4.5	00:03:56	00:03:47	00:03:48	00:03:48	00:03:49	00:03:52	00:04:13
5	00:04:19	00:04:03	00:04:03	00:04:03	00:04:02	00:04:07	00:04:32
5.5	00:04:37	00:04:20	00:04:21	00:04:21	00:04:20	00:04:24	00:04:47
6	00:04:56	00:04:37	00:04:39	00:04:39	00:04:39	00:04:41	00:05:08
6.5							00:05:22
7							00:05:45
7.5							00:06:01
8							00:06:22
8.5							00:06:38
9							00:06:54
9.5							00:07:12

Tabel 4. Pola Aliran Pada Titik 2 (lanjutan)

Tinggi (cm)	Waktu		
	Bukaan $\frac{1}{2}$ (Perlakuan)		
	Percob. 1	Percob.2	Percob.3
0.5	00:02:30	00:02:25	00:02:43
1	00:02:41	00:02:34	00:02:49
1.5	00:02:53	00:02:45	00:03:02
2	00:03:03	00:02:56	00:03:14
2.5	00:03:14	00:03:09	00:03:25
3	00:03:29	00:03:21	00:03:40
3.5	00:03:42	00:03:34	00:04:01
4	00:03:59	00:03:48	00:04:13
4.5	00:04:14	00:04:02	00:04:45
5	00:04:32	00:04:17	00:05:08
5.5	00:04:52	00:04:38	00:05:29
6	00:05:09	00:04:57	00:05:52
6.5	00:05:31	00:05:13	00:06:10
7	00:05:51	00:05:32	00:06:32
7.5	00:06:12	00:05:51	00:06:49
8	00:06:31	00:06:07	00:07:11
8.5	00:06:52	00:06:28	00:07:29
9	00:07:12	00:06:56	00:07:51
9.5	00:07:32	00:07:05	00:08:11
10	00:07:52	00:07:23	00:10:27
10	00:09:52	00:09:23	00:12:27
10.5	00:17:05	00:13:36	00:14:51
11	00:20:20	00:16:41	00:17:06
11.5	00:23:35	00:19:34	00:18:43
12	00:25:14	00:22:31	00:20:23



Grafik 2. Hubungan Kenaikan Muka Air Terhadap Waktu Pada Titik 2

Pada titik 3

- Bukaan 1 (Pompa 2 = tutup) percobaan 1,2, dan 3 berakibat pompa bekerja lebih keras karena tekanan air dari hilir Tailing Flume yang besar, dan adanya gaya gravitasi dari tandon.
- Bukaan $\frac{3}{4}$ (Pompa 2 = tutup) percobaan 1,2, dan 3 tidak terjadi Head Losses
- Bukaan $\frac{1}{2}$ (Pompa 2 = tutup) percobaan 1 berakibat pompa bekerja lebih keras karena tekanan air dari hilir Tailing Flume yang besar, dan adanya gaya gravitasi dari tandon.
- Bukaan $\frac{1}{2}$ (perlakuan) percobaan 1 berakibat pompa bekerja lebih keras karena tekanan air dari hilir Tailing Flume yang besar, dan adanya gaya gravitasi dari tandon.
- Bukaan 1 (Pompa 2 = $\frac{1}{2}$) percobaan 1,2, dan 3 tidak terjadi Head Losses

*Head Losses karena $Q_{hitung} < Q_{pompa}$

*Perlakuan = Kenaikan pada pompa 1 bukaan ½ pompa 2 ditutup sampai dengan ketinggian pompa 1 bukaan penuh, pompa 2 bukaan ½.

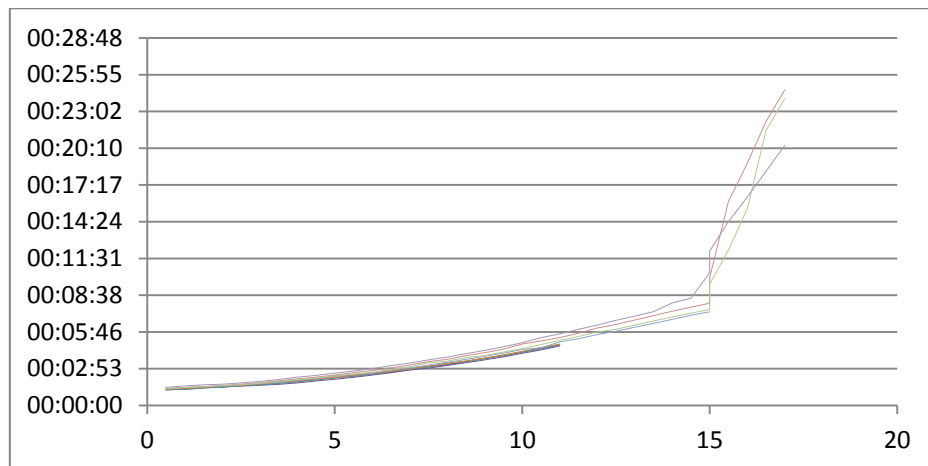
Tabel 5. Pola Aliran Pada Titik 3

Tinggi (cm)	Waktu						
	Bukaan 1			Bukaan 3/4			Bukaan 1/2
	Percob. 1	Percob.2	Percob.3	Percob. 1	Percob.2	Percob.3	Percob. 1
0.5	00:01:18	00:01:17	00:01:16	00:01:13	00:01:14	00:01:17	00:01:19
1	00:01:21	00:01:19	00:01:17	00:01:17	00:01:15	00:01:20	00:01:24
1.5	00:01:25	00:01:24	00:01:24	00:01:23	00:01:22	00:01:24	00:01:28
2	00:01:28	00:01:27	00:01:29	00:01:27	00:01:26	00:01:31	00:01:32
2.5	00:01:37	00:01:33	00:01:34	00:01:31	00:01:33	00:01:35	00:01:37
3	00:01:40	00:01:39	00:01:38	00:01:35	00:01:36	00:01:41	00:01:43
3.5	00:01:53	00:01:46	00:01:45	00:01:39	00:01:44	00:01:48	00:01:49
4	00:01:59	00:01:51	00:01:53	00:01:46	00:01:52	00:01:55	00:01:58
4.5	00:02:02	00:02:02	00:02:02	00:01:55	00:02:00	00:02:04	00:02:08
5	00:02:10	00:02:29	00:02:10	00:02:03	00:02:09	00:02:11	00:02:16
5.5	00:02:17	00:02:20	00:02:20	00:02:12	00:02:19	00:02:21	00:02:26
6	00:02:28	00:02:31	00:02:29	00:02:23	00:02:28	00:02:31	00:02:33
6.5	00:02:35	00:02:41	00:02:41	00:02:34	00:02:40	00:02:41	00:02:47
7	00:02:51	00:02:52	00:02:51	00:02:46	00:02:51	00:02:53	00:02:57
7.5	00:03:02	00:03:03	00:03:03	00:02:56	00:03:02	00:03:05	00:03:10
8	00:03:10	00:03:15	00:03:19	00:03:08	00:03:14	00:03:16	00:03:23
8.5	00:03:25	00:03:28	00:03:27	00:03:21	00:03:27	00:03:29	00:03:37
9	00:03:41	00:03:42	00:03:42	00:03:34	00:03:40	00:03:43	00:03:52
9.5	00:03:54	00:03:55	00:03:56	00:03:49	00:03:55	00:03:58	00:04:06
10	00:04:11	00:04:12	00:04:11	00:04:05	00:04:11	00:04:14	00:04:23
10.5	00:04:27	00:04:27	00:04:27	00:04:21	00:04:28	00:04:32	00:04:31
11	00:04:44	00:04:45	00:04:44	00:04:40	00:04:45	00:04:49	00:04:59
11.5							00:05:14
12							00:05:33
12.5							00:05:49
13							00:06:08
13.5							00:06:26
14							00:06:45
14.5							00:07:04
15							00:07:20

Tabel 6. Pola Aliran Pada Titik 3(lanjutan)

Tinggi (cm)	Waktu		
	Bukaan ½ (Perlakuan)		
	Percob. 1	Percob.2	Percob.3
0.5	00:01:19	00:01:19	00:01:25
1	00:01:24	00:01:24	00:01:32
1.5	00:01:28	00:01:29	00:01:37
2	00:01:34	00:01:33	00:01:40
2.5	00:01:40	00:01:38	00:01:46
3	00:01:47	00:01:44	00:01:53
3.5	00:01:56	00:01:53	00:02:02
4	00:02:05	00:02:01	00:02:13
4.5	00:02:13	00:02:09	00:02:21
5	00:02:23	00:02:18	00:02:32
5.5	00:02:34	00:02:28	00:02:42
6	00:02:44	00:02:36	00:02:53
6.5	00:02:57	00:02:50	00:03:07

7	00:03:10	00:03:02	00:03:19
7.5	00:03:26	00:03:21	00:03:34
8	00:03:37	00:03:28	00:03:47
8.5	00:03:54	00:03:45	00:04:04
9	00:04:08	00:03:55	00:04:19
9.5	00:04:25	00:04:11	00:04:36
10	00:04:49	00:04:27	00:04:55
10.5	00:05:03	00:04:47	00:05:19
11	00:05:19	00:05:06	00:05:36
11.5	00:05:39	00:05:24	00:05:58
12	00:06:04	00:05:45	00:06:18
12.5	00:06:21	00:05:58	00:06:40
13	00:06:42	00:06:18	00:07:00
13.5	00:07:02	00:06:37	00:07:21
14	00:07:23	00:06:56	00:08:02
14.5	00:07:42	00:07:14	00:08:24
15	00:08:01	00:07:31	00:10:24
15	00:10:01	00:09:31	00:12:06
15.5	00:15:58	00:12:10	00:14:24
16	00:18:59	00:15:25	00:16:20
16.5	00:22:15	00:21:33	00:18:21
17	00:24:44	00:24:03	00:20:23



Grafik 3. Hubungan Kenaikan Muka Air Terhadap Waktu Pada Titik3

V. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan,

1. Mahasiswa dapat menjalankan alat yang dipakai pada percobaan bukaan 1 (penuh), $\frac{3}{4}$, dan $\frac{1}{2}$ tanpa perlakuan didapatkan hasil bahwa alirannya termasuk aliran unsteady.
2. Mahasiswa dapat mengamati percobaan bukaan $\frac{1}{2}$ dengan perlakuan pada pompa 1 dibuka penuh dan pompa 2 dibuka $\frac{1}{2}$ didapatkan hasil bahwa alirannya termasuk aliran steady.
3. Mahasiswa dapat membuat tabel data di beberapa titik, saat pompa bekerja lebih keras jika $Q_{hitung} > Q_{pompa}$, karena adanya tekanan air dari hilir Tailing Flume yang besar, dan adanya gaya gravitasi dari tandon.
4. Mahasiswa dapat membuat grafik dengan software di semua titik, dikarenakan tidak adanya penurunan Q_{pompa} .
5. Mahasiswa dapat menentukan jenis aliran dari data pengamatan dan perhitungan.
6. Tidak ada perbedaan yang signifikan lulusan SMK dan SMA pada praktikum mata Kuliah mekanika fluida dan hidrolika.

b. Saran,

Sebaiknya waktu, teknisi, perawatan peralatan, perbaikan jobsheet lebih diperhatikan. Terutama katup yang terencana dalam penerapan praktikum berdampak pada perubahan yang signifikan pada grafik. Penempatan bangunan air pada saluran model dapat diamati dengan baik pada semua sisi apabila dinding saluran sering dibersihkan setelah percobaan. Agar mahasiswa tidak kesulitan membaca kedalaman air saat praktikum

DAFTAR PUSTAKA

- Alkadri, (2001), Manajemen Teknologi Untuk Pengembangan Wilayah, Pusat Pengkajian Kebijakan Teknologi Pengembangan Wilayah BPPT, Jakarta
- Anwar, (2004), Pendidikan Kecakapan Hidup (Life Skills Education), Alfabeta, Bandung.
- Arikunto, Suharsimi. (2006). Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta : PTRineka Cipta.
- Barthos, Basir. (2001). Manajemen Sumber Daya Manusia Suatu Pendekatan Makro. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- BPS Kabupaten Sidoarjo (2007). Kabupaten Sidoarjo dalam Angka Tahun 2006-2007. Sidoarjo: BPS Kabupaten Sidoarjo..
- Depdiknas. (2007). Data Pendidikan. www.diknassidoarjo.go.id .
- Depdikbud, (1997), Keterampilan Menjelang 2020 untuk Era Global (laporan satuan tugas pengembangan Pendidikan dan Pelatihan Kejuruan di Indonesia, Depdikbud, Jakarta.
- Ditjen Mandikdasmen. (2007). Rencana Strategis 2007.
- Diknas Kab. Sidoarjo, (Restra Diknas 2005-2010)
- Djojonegoro, Wardiman, (1999). Pengembangan Sumberdaya Manusia Melalui Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta: Balai Pustaka.
- Dunn, William H., (2000), Pengantar Analisis Kebijakan Publik, edisi kedua. Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Fattah, Nanang, (2004), Ekonomi dan Pembiayaan Pendidikan. PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Husaini, Usman (2006), Manajemen Teori, Praktik Dan Riset Pendidikan, PT Bumi Aksara, Jakarta.
- Joyonegoro, 1999 Pengembangan Sumber Daya Manusia melalui SMK, PT. Balai Pustaka, Jakarta
- Kepmen Pariwisata dan Perdagangan No. 23/Mpp/Kep/I/1998
- L. Saaty, Thomas. (1993). Pengambilan Keputusan bagi para Pemimpin, PT Pustaka Binaman Pressindo
- Muktianto, Ali, (2005), Komponen Sumber daya Manusia dan Sistem Kelembagaan, Rosdakarya, Bandung
- Menuju Ketrampilan 2020, Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Notoatmojo, Sukarjo (2003) Pengembangan Sumber Daya Manusia. PT. Rineka Cipta. JKT
- Nugroho, Iwan. (2004). Pembangunan Wilayah: Prespektif Ekonomi, Sosial dan Lingkungan. Jakarta: LP3ES
- Permen No. 23 Tahun 2006 tentang Standart Kompetensi Lulusan Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah
- Rietbergen, dkk, (1998), Participation and Social Assessment Tools and Techniques, The World Bank.
- Rochaety, Eti, dkk, (2005), Sistem Informasi Manajemen Pendidikan, PT. Bumi Aksara, Jakarta.
- Sa'ud, Syaefudin. (2006). Perencanaan Pendidikan. Bandung : PT. Remaja Rosda Karya.
- Sudjana. (2004). Manajemen Program Pendidikan. Bandung : Fala Production.
- Sumiharjo, Tumar. (2008). Daya Saing Berbasis Potensi Daerah. Bandung: Fokusmedia.
- Suparmoko. 1996. Pengantar Ekonomi Makro, Penerbit UGM
- Simanjuntak, Payaman J. (1985) Pengantar Ekonomi Sumber Daya Manusia, Fak Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta 2001
- Suryadi, Ace. (2002). Pendidikan, Investasi SDM, dan Pembangunan: Isu, Teori, dan Aplikasi. Jakarta: Bali Pustaka.
- Tarigan, Robinson. (2001). Ekonomi Regional Teori dan Aplikasi. Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Usaman Husaini. 2006. Manajemen Teori Praktek Dan Riset Pendidikan , PT Bumi Aksara
- Undang-Undang No. 2/1989 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Undang-Undang No. 20/2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional
- Undang Undang No. 25 tahun 1997. Ketenagakerjaan. Bab I pasal 1.
- Wena, Made, (1996), Pendidikan Sistem Ganda, Tarsito, Bandung.